

© EPODOC / EPO

PN - JP11161820 A 19990618  
 PD - 1999-06-18  
 PR - JP19970324431 19971126  
 OPD - 1997-11-26  
 TI - IMAGE PREPARING DEVICE  
 IN - HAGA HIROYUKI  
 PA - SHIMADZU CORP  
 IC - G06T17/40 ; A61B5/055 ; A61B6/03 ; G06F19/00 ; G06T15/00

© WPI / DERWENT

TI - Image generating apparatus for producing three-dimensional image e.g. X-ray computerized tomography CT image, magnetic resonance imaging MRI image of e.g. frame and blood vessel of human being - has image developing device which generates planar image based on virtual shadow which relates to illumination of virtual light source which illuminates three-dimensional surface of interested part

PR - JP19970324431 19971126

PN - JP11161820 A 19990618 DW199935 G06T17/40 006pp

PA - (SHMA ) SHIMADZU CORP

IC - A61B5/055 ; A61B6/03 ; G06F19/00 ; G06T15/00 ; G06T17/40

AB - JP11161820 NOVELTY - A shadow device generates the virtual shadow relating to illumination by the virtual light source which illuminates the three-dimensional surface of the interested part (M), based on the surface shape of the center of the interested part. According to the coordinate system which sets the three-dimensional surface, an image developing device generates a planar image based on the virtual shadow.

- USE - For producing three-dimensional image e.g. X-ray CT image, MRI image of e.g. frame and blood vessel of human being.
- ADVANTAGE - Whole aspect of three-dimensional surface of interested part can be understood at a glance. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a model diagram of the image generation process. (M) Interested part.
- (Dwg.2/9)

OPD - 1997-11-26

AN - 1999-409448 [35]

© PAJ / JPO

PN - JP11161820 A 19990618

- PD - 1999-06-18
- AP - JP19970324431 19971126
- IN - HAGA HIROYUKI
- PA - SHIMADZU CORP
- TI - IMAGE PREPARING DEVICE
- AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To prepare an image from which the whole stereoscopic surface of a part concerned in image preparation can be looked at a glance.
- SOLUTION: This image preparing device is constituted so that the visual line direction of a virtual visual line E at the time of observing the external surface MS of a part M concerned included in volume data is set up always to a center point  $m_a$ , a shadow generated in the external surface MS at the time of illuminating the external surface MS by illumination light directed in the same direction as the visual line direction is obtained while allowing a virtual visual line E to run, and one plane-like developed image  $M_{p1}$  having the external surface MS thus obtained and a suitably shadowed stereoscopic shape, the whole external surface MS of the port M concerned can be grasped at a glance.
- I - G06T17/40 ;A61B5/055 ;A61B6/03 ;G06F19/00 ;G06T15/00

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-161820

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
G 0 6 T 17/40		G 0 6 F 15/62	3 5 0 K
A 6 1 B 5/055		A 6 1 B 6/03	3 5 0 G
	6/03		3 8 0
G 0 6 F 19/00		G 0 6 F 15/42	X
G 0 6 T 15/00			4 5 0 K
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-324431

(22) 出願日 平成9年(1997)11月26日

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72) 発明者 羽賀 浩之

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会

社島津製作所三条工場内

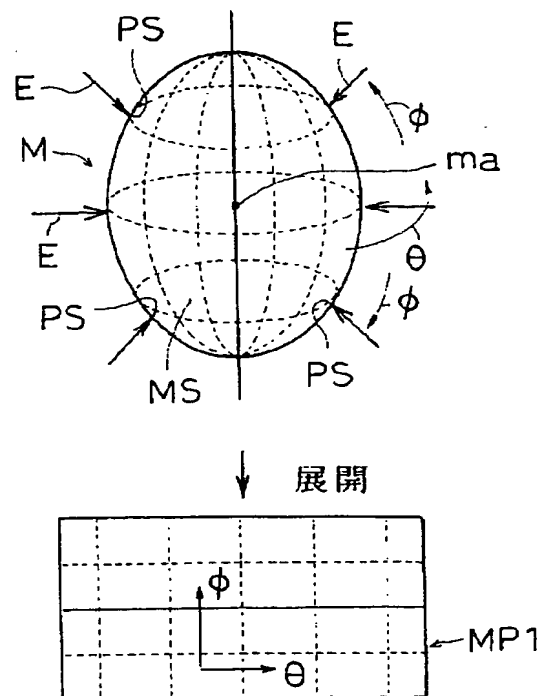
(74) 代理人 弁理士 杉谷 勉

(54) 【発明の名称】 画像作成装置

(57) 【要約】

【課題】画像作成対象の関心部位の立体表面の全貌を一目で見れる画像を作成する。

【解決手段】この発明の画像作成装置は、ボリュームデータに内在している関心部位Mの外表面MSを観察する時の仮想視線Eの視線方向を常に中心点maに向かうように設定するとともに、視線方向と同じ方向の照明光で外表面MSを照明しておいて、仮想視線Eを走らせながら外表面MSに生じる影を求出し、外表面MSを求めた適切な陰影の付けられた立体感のあるかたちで1枚の平面状の展開画像Mp1として作成・表示するよう構成されているので、関心部位Mの外表面MSの全貌を一目で把握することができる。



られた仮想陰影に対応した変化を画像に付与するようにして展開画像を作成する。この作成された展開画像を画像出力手段により出力する。つまり、この発明の画像作成装置では、画像作成対象の関心部位の立体表面が、適切な陰影が付けられて立体感のある1枚の平面状の展開画像として作成・出力されるのである。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】続いて、この発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。図1は実施例に係る画像作成装置の全体構成を示すブロック図、図2は実施例の画像作成装置による画像作成の具体例を示す模式図である。以下では、理解を容易とするために、図2の具体例を随時参照しながら説明する。

【0010】図1の画像作成装置は、例えばX線CT撮影における画像再構成処理で得られて送られてくるボリュームデータを記憶するボリュームデータメモリ部1を備えている。このボリュームデータには患者の断層画像情報として、頭蓋骨・血管あるいは心臓や腎臓等の臓器などの立体表面を有する関心部位の画像情報も含まれている。なお、ここで言う関心部位の立体表面とは、関心部位の外表面（頭蓋骨の外表面や血管の外表面）だけでなく、内部が中空の関心部位の内表面（頭蓋骨の内表面や血管の内表面）を指す場合もある。なお、図2の場合は、関心部位は例えば頭蓋骨Mのような球状体であって、頭蓋骨Mの外表面（立体表面）MSについての画像を作成する時のものである。

【0011】この実施例の装置は、ボリュームデータに基づき画像作成対象の関心部位の立体表面を抽出する立体表面抽出手段を備えている。つまり、立体表面抽出手段をもって、図2に示す頭蓋骨Mの外表面MSを画像作成対象として抽出することになるのであるが、外表面MSの抽出は頭蓋骨Mとそれを包む頭皮などの軟組織の境界面を抽出することであるので、所謂サーフェスレンダリング法における境界面抽出が利用できる。頭蓋骨のCT値と軟組織のCT値は一定程度の差があるので、両者のCT値の間の適当なCT値を閾値としてセットすることで骨と軟組織の境界面、つまり頭蓋骨Mの外表面MSを抽出することができる。

【0012】外表面MSの抽出のための閾値となるCT値は、キーボード2やマウス3から入力して設定データメモリ部4へ格納することになる。なお、この発明の場合、境界面を明確に抽出するサーフェスレンダリング法以外に、例えば、境界面を一定のあいまい度をもって抽出できるボリュームレンダリング法の境界面抽出も利用可能である。

【0013】また、この発明のように、ボリュームデータに内在する関心部位の立体表面を観察（視覚化つまり画像化）するには仮想視線と仮想照明が必要であり、実施例装置は、関心部位の立体表面を観察する時の仮想視線の視線方向を定める基準を設定する視線基準設定手

段と、画像作成対象の関心部位の立体表面を照らす仮想光源を設定する光源設定手段を備えている。視線方向がランダムでは関心部位の立体表面を正しく見ることができなくなるので、視線方向は一定の基準に沿って定められるようにする必要がある。

【0014】図2の場合は、仮想視線Eの視線方向の基準は頭蓋骨Mの内側の中心点maを頭蓋骨Mの外側から常に見つめるように設定されており、視線方向は全て頭蓋骨Mの内側の中心点maを指すことになる。また、仮想光源の方は、照明光の照射方向が常に仮想視線と一致するように設定される。勿論、この発明の場合、仮想光源は照明光の照射方向を、常に仮想視線と一致するように設定することが必須というわけではない。視線方向設定用の中心点maは、頭蓋骨Mの垂直方向中央を水平に横切る断面の断面画像をモニタの画面に表示しておき、キーボード2やマウス3によって該当する位置を指定することにより、中心点maの位置を設定データメモリ部4へ格納することになる。仮想光源の種類や位置もキーボード2やマウス3によって設定し、設定データメモリ部4へ格納する。

【0015】また、実施例装置は、仮想視線を関心部位の立体表面に走らせる視線走査手段を備えている。勿論、走査中の仮想視線の視線方向は視線基準設定手段による基準の定めるところに従う。図2の場合、仮想視線Eは常に中心点maを見つめながら、頭蓋骨Mの外表面MSの上を $\theta$ 方向に沿ってぐるっと一周（360°）する周回走査を、緯度に相当する角度 $\phi$ を少しずつ段階的に変化させながら何度も繰り返して、外表面MSの全域を走査することになる。

【0016】さらに、関心部位の立体表面の状態を的確に把握するためには、シェーディング（陰影付け）が必要であり、実施例装置は、仮想光源による照明と仮想視線の視線方向とに基づき関心部位の立体表面に付く仮想陰影を求出する陰影求出手段を備えている。図2に示す画像作成の場合には、仮想視線の視線方向と照明光の照射方向は常に一致しており、グレースケールグラディエント法等によるシェーディングを用いることができる。

【0017】実施例におけるグレースケールグラディエント法のシェーディングの場合、図3に示すように、視線方向Eと外表面MSの交点PSにおける外表面MSの傾き、具体的には法線NをCTデータの3次元強度勾配に従って求めるとともに、法線Nの方向（角度）に応じた陰影度を各交点PSに対し与える。法線Nの方向は交点PSでの外表面MSの傾きを示していて、法線Nと光源（照明光の方向）とのなす角度の余弦と、光源の強度との積に応じて陰影を付ければ適切な立体感が画像に付けられる。なお、CTデータの3次元強度勾配を求めるには、交点PSを中心とする例えば3×3×3のデータマトリックスを抽出し、このデータマトリックスにおけるX、Y、Zの各方向の強度勾配をデータ処理で求め

【0033】〔ステップS8〕視線方向の基準が異なる展開画像を得る場合は、ステップS2に戻り、そうでない場合は、画像作成を終了する。

【0034】この発明は上記実施の形態に限られることなく、下記のように変形実施することができる。

【0035】(1) 実施例の画像作成装置では、ボリュームデータがX線CT装置の画像再構成処理により得られたものであったが、ボリュームデータはMRI装置（磁気共鳴断層撮影装置）の画像再構成処理により得られたものであってもよく、この発明が画像形成対象とするボリュームデータは特定の種類のものに限られるものではない。

【0036】(2) 実施例の装置では、関心部位の立体表面に生じる陰影の濃淡が、展開画像の上では輝度の高低として表される構成であったが、陰影の濃淡は、展開画像の上では色の違いとなって現れる構成のものが変形例として挙げられる。

【0037】(3) この発明の画像作成装置は、X線CT装置など他の装置の中に一体的に組み込まれている構成でもよいし、他の装置の中に全く組み込まれていない独立した別体構成でもよい。

【0038】(4) 実施例の画像作成装置では、画像出力手段としてモニターが設けられていたが、画像出力手段として、フィルムに展開画像を焼き付けて出力するフィルム記録器を用いることもできる。

【0039】

【発明の効果】この発明の画像作成装置によれば、関心部位のボリュームデータに基づき、画像作成対象の関心部位の立体表面を、適切な陰影が付けられて立体感のあるかたちで1枚の平面状の展開画像として作成・出力されるので、関心部位の立体表面の全貌を一目で把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例に係る画像作成装置の全体構成を示すブ

ロック図である。

【図2】実施例装置による画像作成の具体例を示す模式図である。

【図3】実施例装置における画像作成対象の立体表面の影付けを説明するための模式図である。

【図4】実施例装置による画像作成の他の具体例を示す模式図である。

【図5】実施例装置による画像作成の他の具体例を示す模式図である。

【図6】実施例装置による画像作成の他の具体例を示す模式図である。

【図7】実施例装置による画像作成の他の具体例を示す模式図である。

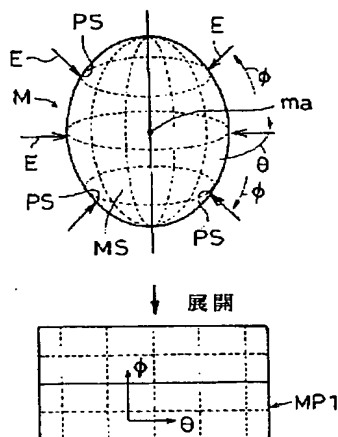
【図8】実施例装置による展開画像作成の一連の流れを示すフローチャートである。

【図9】従来の3次元画像の作成方法を説明する模式図である。

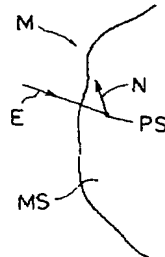
【符号の説明】

1	…ボリュームデータメモリ部
2	…キーボード
3	…マウス
5	…モニタ
7	…展開画像メモリ部
8	…CPU
9	…プログラムメモリ部
M	…頭蓋骨
MS	…外表面
MT	…内表面
ma	…中心点
na	…中心線
B	…血管
BS	…外壁面
BT	…内壁面
Mp1~Mp4	…展開画像

【図2】



【図3】



【図7】

